

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-244720
 (43)Date of publication of application : 07.09.2001

(51)Int.Cl. H01Q 3/44
 H01Q 19/30

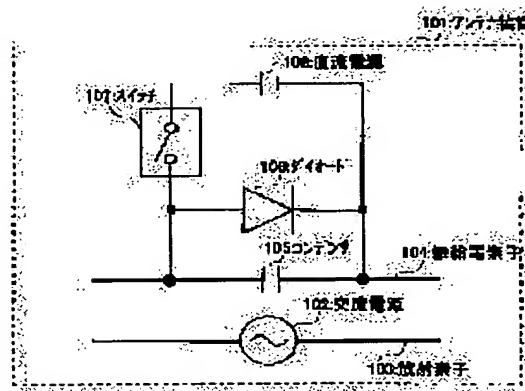
(21)Application number : 2000-053122 (71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD
 (22)Date of filing : 29.02.2000 (72)Inventor : KOJIMA MASARU
 ITO HIDEO

(54) ANTENNA SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an antenna system that adopts a horizontally polarized wave for a major polarized wave, so as to make the profile of the entire wireless unit low.

SOLUTION: The antenna system 101 is provided with a parasitic element 104, that is placed adjacent to a radiation element 103 to emit/absorb radio waves and loaded with a capacitor 105, with a diode 106 that is connected in parallel with the capacitor 105, and with a DC power supply 108 that supplies/ interrupts power, so that the diode 106 is conductive/nonconductive via a switch 107.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 20.09.2000
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number] 3410421
 [Date of registration] 20.03.2003
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2001-244720

(P 2001-244720A)

(43) 公開日 平成13年9月7日 (2001. 9. 7)

(51) Int. Cl. 7

H01Q 3/44
19/30

識別記号

F I

H01Q 3/44
19/30

テマコード (参考)

5J020
5J021

審査請求 有 請求項の数 17 O L

(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-53122 (P2000-53122)

(22) 出願日 平成12年2月29日 (2000. 2. 29)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 小島 優

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

(72) 発明者 伊藤 英雄

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100105050

弁理士 鷺田 公一

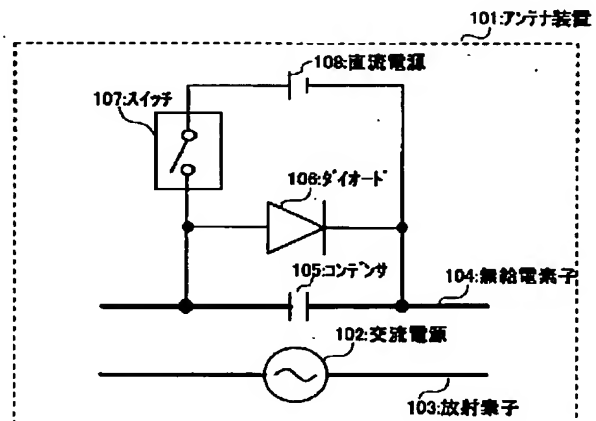
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 主偏波を水平偏波とすることによって無線装置全体の低姿勢化を図ること。

【解決手段】 電波の放射／吸収を行う放射素子103と隣接して配列され、コンデンサ105が装荷された無給電素子104と、コンデンサ105に並列接続されたダイオード106と、このダイオード106がスイッチ107を介してオン／オフとなるように電源の供給／未供給を行う直流電源108とを備えて構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子と隣接して配列され、キャパシタが装荷された無給電素子と、前記キャパシタに並列接続された能動素子と、この能動素子がオン／オフとなるように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子と隣接して配列され、インダクタが装荷された第 2 無給電素子と、前記インダクタに並列接続された能動素子と、この第 2 能動素子がオン／オフとなるように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 3】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がキャパシタが装荷された第 1 及び第 2 無給電素子と、前記第 1 無給電素子のキャパシタに並列接続された第 1 能動素子と、前記第 2 無給電素子のキャパシタに並列接続された第 2 能動素子と、前記第 1 能動素子と前記第 2 能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 4】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がキャパシタが装荷された複数の無給電素子と、この複数の無給電素子のキャパシタに並列接続された複数の能動素子と、前記放射素子を挟んだ一方の群の能動素子と、他方の群の能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 5】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がインダクタが装荷された第 1 及び第 2 無給電素子と、前記第 1 無給電素子のインダクタに並列接続された第 1 能動素子と、前記第 2 無給電素子のインダクタに並列接続された第 2 能動素子と、前記第 1 能動素子と前記第 2 能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 6】 電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がインダクタが装荷された複数の無給電素子と、この複数の無給電素子のインダクタに並列接続された複数の能動素子と、前記放射素子を挟んだ一方の群の能動素子と、他方の群の能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 7】 電波の放射／吸収を行う第 1 放射素子と、この第 1 放射素子に交差して配置された第 2 放射素子と、前記第 1 放射素子を挟んで対向位置に配列され、

各々が集中定数回路を有する第 1 及び第 2 無給電素子と、前記第 2 放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々が集中定数回路を有する第 3 及び第 4 無給電素子と、前記第 1～第 4 無給電素子の集中定数回路に並列接続された第 1～第 4 能動素子と、この第 1～第 4 能動素子が任意にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備することを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 8】 放射素子を、給電点の一端及び他端を接続するループ形状であって、並行区間を有する折り返し構造とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 7 いずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 9】 並行区間の一方の線径を太くしたことを特徴とする請求項 8 記載のアンテナ装置。

【請求項 10】 放射素子における給電点との対向位置にリアクタを装荷したことを特徴とする請求項 8 又は請求項 9 記載のアンテナ装置。

【請求項 11】 放射素子又は無給電素子をジグザグ形状としたことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 いずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 12】 放射素子及び無給電素子の下方に、銅等による地板を配置したことを特徴とする請求項 1 から請求項 11 いずれかに記載のアンテナ装置。

【請求項 13】 請求項 1 から請求項 12 いずれかに記載のアンテナ装置が形成されたことを特徴とするプリント基板。

【請求項 14】 請求項 1 から請求項 12 いずれかに記載のアンテナ装置又は請求項 13 記載のプリント基板を具備し、前記アンテナ装置又は前記プリント基板に形成されたアンテナ装置の主偏波が水平偏波となるように放射素子及び無給電素子を水平に配置したことを特徴とする無線装置。

【請求項 15】 請求項 14 記載の無線装置を具備したことを特徴とする移動局装置。

【請求項 16】 請求項 14 記載の無線装置を具備したことを特徴とする基地局装置。

【請求項 17】 請求項 15 記載の移動局装置又は請求項 16 記載の基地局装置を具備したことを特徴とする移動体通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動体通信システムにおける携帯電話機や、携帯電話機能及びコンピュータ機能を備えた情報端末装置等の移動局装置及び、この移動局装置と無線通信を行う基地局装置等の無線装置に適用されるアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、この種のアンテナ装置としては、特開平 11-168318 号公報に記載されているものがある。この公報に記載されているアンテナ装置の概要

を、その公報の要約を以下に抜粋することで説明する。

【0003】表面が導体である地板と、該地板の面に、表面が金属の筒状の反射板と、該筒状の反射板から半径方向の外側に向かって延びる表面が導体である複数の仕切り板とを立設し、隣り合った2枚の該仕切り板または、その延長線と前記反射板の一部に挟まれた領域（以下セクタという）の全てあるいは一部にそれぞれ1つつ設置されたアンテナ装置と、該アンテナ装置をセクタ毎に切り替えるアンテナ切り替えスイッチとにより構成されるセクタアンテナ装置において、同一周波数で動作する複数のアンテナ装置からなる群をアンテナ装置群とすると、それぞれ動作周波数の異なる複数のアンテナ仕切り板を共有した構成を持つように構成する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置においては、主偏波が垂直偏波とされているため、例えば携帯電話機においては、アンテナ素子が垂直に配置されることになり、このため、携帯電話機全体に、そのアンテナ素子分の高さが必要となるという問題がある。

【0005】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、主偏波を水平偏波とすることによって無線装置全体の低姿勢化を図ることができるアンテナ装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子と隣接して配列され、キャパシタが装荷された無給電素子と、前記キャパシタに並列接続された能動素子と、この能動素子がオン／オフとなるように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0007】この構成によれば、1本のアンテナ素子（無給電素子）で反射器及び導波器の動作を可能とすることができ、これによって、1対のアンテナ素子（放射素子及び無給電素子）の配列で2方向の指向性を有することができ、アンテナ素子が1対のみであることから全体を小型化することができる。

【0008】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子と隣接して配列され、インダクタが装荷された第2無給電素子と、前記インダクタに並列接続された能動素子と、この第2能動素子がオン／オフとなるように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0009】この構成によれば、1本のアンテナ素子（無給電素子）で反射器及び導波器の動作を可能とすることができ、これによって、1対のアンテナ素子（放射素子及び無給電素子）の配列で2方向の指向性を有することができ、アンテナ素子が1対のみであることから全体を小型化することができる。

【0010】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸

収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がキャパシタが装荷された第1及び第2無給電素子と、前記第1無給電素子のキャパシタに並列接続された第1能動素子と、前記第2無給電素子のキャパシタに並列接続された第2能動素子と、前記第1能動素子と前記第2能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0011】この構成によれば、放射素子を挟んで配置された2本のアンテナ素子（無給電素子）を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作するようにしたので、更に高利得の2方向の指向性を有することができる。

【0012】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がキャパシタが装荷された複数の無給電素子と、この複数の無給電素子のキャパシタに並列接続された複数の能動素子と、前記放射素子を挟んだ一方の群の能動素子と、他方の群の能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0013】この構成によれば、放射素子を挟んで配置された複数本のアンテナ素子（無給電素子）を、一方の群が反射器として動作する場合に、他方の群が導波器として動作するようにしたので、素子数に応じて高利得の指向性アンテナ装置を実現することができる。

【0014】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がインダクタが装荷された第1及び第2無給電素子と、前記第1無給電素子のインダクタに並列接続された第1能動素子と、前記第2無給電素子のインダクタに並列接続された第2能動素子と、前記第1能動素子と前記第2能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0015】この構成によれば、放射素子を挟んで配置された2本のアンテナ素子（無給電素子）を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作するようにしたので、更に高利得の2方向の指向性を有することができる。

【0016】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う放射素子と、この放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々がインダクタが装荷された複数の無給電素子と、この複数の無給電素子のインダクタに並列接続された複数の能動素子と、前記放射素子を挟んだ一方の群の能動素子と、他方の群の能動素子とが相反的にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0017】この構成によれば、放射素子を挟んで配置された複数本のアンテナ素子（無給電素子）を、一方の

群が反射器として動作する場合に、他方の群が導波器として動作するようにしたので、素子数に応じて高利得の指向性アンテナ装置を実現することができる。

【0018】本発明のアンテナ装置は、電波の放射／吸収を行う第1放射素子と、この第1放射素子に交差して配置された第2放射素子と、前記第1放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々が集中定数回路を有する第1及び第2無給電素子と、前記第2放射素子を挟んで対向位置に配列され、各々が集中定数回路を有する第3及び第4無給電素子と、前記第1～第4無給電素子の集中定数回路に並列接続された第1～第4能動素子と、この第1～第4能動素子が任意にオン／オフするように電源の供給／未供給を行う電源手段と、を具備する構成を採る。

【0019】この構成によれば、交差する放射素子の各々を挟んで配置された2組の対の無給電素子を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作させることが可能なので、高利得の4方向の指向性を有することができる。

【0020】本発明のアンテナ装置は、上記構成において、放射素子を、給電点の一端及び他端を接続するループ形状であって、並行区間を有する折り返し構造とする構成を採る。

【0021】この構成によれば、アレイアンテナ構成により放射素子の入力インピーダンスが、反射器又は導波器との相互結合で低下しても、放射素子の入力インピーダンスを約4倍とすることができるので、整合損の少ないアンテナ構成の実現が可能となる。

【0022】本発明のアンテナ装置は、上記構成において、並行区間の一方の線径を太くした構成を採る。

【0023】この構成によれば、並行区間の線径比を任意に変えることにより放射素子の入力インピーダンスを任意に変えることが可能となり、アレイアンテナにより生じる放射素子のインピーダンス低下に対し有効となって、整合損のないアンテナ構成の実現が可能となる。

【0024】本発明のアンテナ装置は、上記構成において、放射素子における給電点との対向位置にリアクタを装荷した構成を採る。

【0025】この構成によれば、放射素子にリアクタを装荷したので、放射素子のリアクタンスを変化させることができ、これによって広帯域化が可能となる。

【0026】本発明のアンテナ装置は、上記構成において、放射素子又は無給電素子をジグザグ形状とした構成を採る。

【0027】この構成によれば、放射素子及び無給電素子をジグザグ形状とすることによって、それらの幅を短くすることができるので、その分、アンテナ装置を小型化することができる。

【0028】本発明のアンテナ装置は、上記構成において、放射素子及び無給電素子の下方に、銅等による地板

を配置した構成を採る。

【0029】この構成によれば、電波が地板に反射するので、アンテナの指向性に任意のチルト角を持たせることが可能となる。

【0030】本発明のプリント基板は、上記いずれかと同構成のアンテナ装置が形成された構成を採る。

【0031】この構成によれば、アンテナ装置を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0032】本発明の無線装置は、上記いずれかと同構成のアンテナ装置又は上記構成のプリント基板を具備し、前記アンテナ装置又は前記プリント基板に形成されたアンテナ装置の主偏波が水平偏波となるように放射素子及び無給電素子を水平に配置した構成を採る。

【0033】この構成によれば、主偏波が水平偏波となるようにアンテナ装置が、無線装置に水平に搭載されているので、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0034】本発明の移動局装置は、上記構成の無線装置を具備した構成を採る。

【0035】この構成によれば、移動局装置において、上記いずれかと同様の作用効果を得ることができる。

【0036】本発明の基地局装置は、上記構成の無線装置を具備した構成を採る。

【0037】この構成によれば、基地局装置において、上記いずれかと同様の作用効果を得ることができる。

【0038】本発明の移動体通信システムは、上記構成の移動局装置又は基地局装置を具備した構成を採る。

【0039】この構成によれば、移動体通信システムにおいて、上記構成の移動局装置又は基地局装置と同様の作用効果を得ることができる。

【0040】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

【0041】（実施の形態1）図1は、本発明の実施の形態1に係るアンテナ装置の構成図である。

【0042】この図1に示すアンテナ装置101は、交流電源102が接続された銅等の導線による放射素子103と、放射素子103と平行に配置された銅等の導線による無給電素子104と、無給電素子104の中央部分に接続されたコンデンサ105と、コンデンサ105に並列接続された能動素子であるダイオード106と、ダイオード106の両端にスイッチ107を介して接続された直流電源108とを備えて構成されている。

【0043】但し、直流電源108は、スイッチ107がオンの場合にダイオード106に順方向電流が流れるように接続されている。

【0044】このような構成のアンテナ装置101は、移動体通信システムにおける携帯電話機や、携帯電話機能及びコンピュータ機能を備えた情報端末装置等の移動局装置及び、この移動局装置と無線通信を行う基地局装

置等の無線装置に適用されるものであり、放射素子 103 と無給電素子 104 とが、無線装置に主偏波が水平偏波となるように水平に配置されている。

【0045】また、無給電素子 104 は、スイッチ 107 のオンによってダイオード 106 がオンとなった場合に反射器として動作し、スイッチ 107 のオフによってダイオード 106 がオフとなった場合に導波器として動作する長さとしてされている。

【0046】つまり、ダイオード 106 がオンとなった場合は、コンデンサ 105 が接続されていない状態となるので無給電素子 104 が、放射素子 103 よりも長い反射器として動作する。

【0047】この場合、アンテナ指向性が、無給電素子 104 から放射素子 103 へ向かう方向となる。

【0048】一方、ダイオード 106 がオフとなった場合は、コンデンサ 105 が接続された状態となるので無給電素子 104 が容量性となって、放射素子 103 よりも短い導波器として動作する。

【0049】この場合、アンテナ指向性が、放射素子 103 から無給電素子 104 へ向かう方向となる。

【0050】このように、実施の形態 1 のアンテナ装置 101 によれば、1 本のアンテナ素子（無給電素子 104）で反射器及び導波器の動作を可能とすることができる。

【0051】これによって、1 対のアンテナ素子 103 と 104 の配列で 2 方向の指向性を有することができ、アンテナ素子 103、104 が 1 対のみであることから全体を小型化することができる。

【0052】また、主偏波が水平偏波なので、無線装置にアンテナ装置 101 を水平に搭載することができ、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0053】また、ガラエポやテフロン等の絶縁材料によるプリント基板上に、アンテナ素子 103、104 と他の回路 106、107、108 とを形成すれば、アンテナ装置 101 を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0054】（実施の形態 2）図 2 は、本発明の実施の形態 2 に係るアンテナ装置の構成図である。但し、この図 2 に示す実施の形態 2 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0055】この図 2 に示す実施の形態 2 のアンテナ装置 201 が、実施の形態 1 のアンテナ装置 101 と異なる点は、コンデンサ 105 の代わりにコイル 205 が接続された無給電素子 204 を用いたことにある。即ち、コイル 205 には、ダイオード 106 が並列接続されている。

【0056】このような構成のアンテナ装置 201 において、無給電素子 204 は、スイッチ 107 のオンによ

ってダイオード 106 がオンとなった場合に導波器として動作し、スイッチ 107 のオフによってダイオード 106 がオフとなった場合に反射器として動作する長さとしてされている。

【0057】つまり、ダイオード 106 がオンとなった場合は、コイル 205 が接続されていない状態となるので無給電素子 204 が、放射素子 103 よりも短い導波器として動作する。

【0058】この場合、アンテナ指向性が、放射素子 103 から無給電素子 204 へ向かう方向となる。

【0059】一方、ダイオード 106 がオフとなった場合は、コイル 205 が接続された状態となるので無給電素子 204 が誘導性となって、放射素子 103 よりも長い反射器として動作する。

【0060】この場合、アンテナ指向性が、無給電素子 204 から放射素子 103 へ向かう方向となる。

【0061】このように、実施の形態 2 のアンテナ装置 201 によれば、1 本のアンテナ素子（無給電素子 204）で反射器及び導波器の動作を可能とすることができる。

【0062】これによって、1 対のアンテナ素子 103 と 205 の配列で 2 方向の指向性を有することができ、アンテナ素子 103、205 が 1 対のみであることから全体を小型化することができる。

【0063】また、主偏波が水平偏波なので、無線装置にアンテナ装置 201 を水平に搭載することができ、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0064】また、プリント基板上に、アンテナ素子 103、205 と他の回路 106、107、108 とを形成すれば、アンテナ装置 201 を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0065】（実施の形態 3）図 3 は、本発明の実施の形態 3 に係るアンテナ装置の構成図である。但し、この図 3 に示す実施の形態 3 において図 1 の実施の形態 1 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0066】この図 3 に示すアンテナ装置 301 が、実施の形態 1 のアンテナ装置 101 と異なる点は、実施の形態 1 で説明した構成要素の他に、放射素子 103 を挟んで無給電素子 104 の対照位置に配置された無給電素子 304 と、無給電素子 304 の中央部分に接続されたコンデンサ 305 と、コンデンサ 305 に並列接続された能動素子であるダイオード 306 と、ダイオード 306 の両端にスイッチ 307 を介して接続された直流電源 308 とを備えて構成したことにある。

【0067】無給電素子 304 は、スイッチ 307 のオンによってダイオード 306 がオンとなった場合に反射器として動作し、スイッチ 307 のオフによってダイオード 306 がオフとなった場合に導波器として動作する

長さとされている。

【0068】このような構成のアンテナ装置301において、ダイオード106と306とは逆にスイッチング動作されるようになっている。

【0069】即ち、ダイオード106がオンとなって無給電素子104が反射器として動作する場合は、ダイオード306がオフとなって無給電素子304が導波器として動作する。

【0070】この場合、アンテナ指向性が、無給電素子104から放射素子103へ向かう方向となる。

【0071】一方、ダイオード106がオフとなって無給電素子104が導波器として動作する場合は、ダイオード306がオンとなって無給電素子304が反射器として動作する。

【0072】この場合、アンテナ指向性が、放射素子103から無給電素子104へ向かう方向となる。

【0073】このように、実施の形態3のアンテナ装置301によれば、放射素子103を挟んで対照位置に配置された2本のアンテナ素子（無給電素子104、304）を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作するようにしたので、実施の形態1の構成よりも、更に高利得の2方向の指向性を有することができる。

【0074】また、主偏波が水平偏波なので、無線装置にアンテナ装置301を水平に搭載することができ、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0075】また、プリント基板上に、アンテナ素子103、104、304と他の回路106、107、108、306、307、308とを形成すれば、アンテナ装置301を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0076】また、無給電素子数を、更に増加させた場合は上記同様の考えで素子数に応じて高利得の指向性アンテナ装置を実現することができる。

【0077】（実施の形態4）図4は、本発明の実施の形態4に係るアンテナ装置の構成図である。但し、この図4に示す実施の形態4において図2の実施の形態2の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0078】この図4に示すアンテナ装置401が、実施の形態2のアンテナ装置201と異なる点は、実施の形態2で説明した構成要素の他に、放射素子103を挟んで無給電素子204の対照位置に配置された無給電素子404と、無給電素子404の中央部分に接続されたコイル405と、コイル405に並列接続された能動素子であるダイオード406と、ダイオード406の両端にスイッチ407を介して接続された直流電源408とを備えて構成したことにある。

【0079】無給電素子404は、スイッチ407のオ

ンによってコイル406がオンとなった場合に導波器として動作し、スイッチ407のオフによってコイル406がオフとなった場合に反射器として動作する長さとなっている。

【0080】このような構成のアンテナ装置401において、ダイオード106と406とは逆にスイッチング動作されるようになっている。

【0081】即ち、ダイオード106がオンとなって無給電素子204が導波器として動作する場合は、ダイオード406がオフとなって無給電素子404が反射器として動作する。

【0082】この場合、アンテナ指向性が、放射素子103から無給電素子204へ向かう方向となる。

【0083】一方、ダイオード106がオフとなって無給電素子204が反射器として動作する場合は、ダイオード306がオンとなって無給電素子404が導波器として動作する。

【0084】この場合、アンテナ指向性が、無給電素子204から放射素子103へ向かう方向となる。

【0085】このように、実施の形態4のアンテナ装置401によれば、放射素子103を挟んで対照位置に配置された2本のアンテナ素子（無給電素子204、404）を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作するようにしたので、実施の形態2の構成よりも、更に高利得の2方向の指向性を有することができる。

【0086】また、主偏波が水平偏波なので、無線装置にアンテナ装置401を水平に搭載することができ、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0087】また、プリント基板上に、アンテナ素子103、204、404と他の回路106、107、108、406、407、408とを形成すれば、アンテナ装置401を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0088】また、無給電素子数を、更に増加させた場合は上記同様の考えで素子数に応じて高利得の指向性アンテナ装置を実現することができる。

【0089】（実施の形態5）図5は、本発明の実施の形態5に係るアンテナ装置の構成図である。

【0090】この図5に示すアンテナ装置501の構成を説明する。交流電源502aが接続された放射素子503aと、交流電源502bが接続された放射素子503bとを直交させて配置する。

【0091】一方の放射素子503aを挟んで、集中定数回路505aが接続された無給電素子504aと、集中定数回路515aが接続された無給電素子514aとを対照位置に配置する。

【0092】集中定数回路505aにダイオード506aを並列接続し、ダイオード506aの両端にスイッチ

507aを介して直流電源508aを接続する。

【0093】集中定数回路515aにダイオード516aを並列接続し、ダイオード516aの両端にスイッチ517aを介して直流電源518aを接続する。

【0094】他方の放射素子503bを挟んで、集中定数回路505bが接続された無給電素子504bと、集中定数回路515bが接続された無給電素子514bとを対照位置に配置する。

【0095】集中定数回路505bにダイオード506bを並列接続し、ダイオード506bの両端にスイッチ507bを介して直流電源508bを接続する。

【0096】集中定数回路515bにダイオード516bを並列接続し、ダイオード516bの両端にスイッチ517bを介して直流電源518bを接続する。

【0097】また、各集中定数回路505a、515a、505b、515bは、コンデンサ又はコイルであるとし、図3又は図4に示したように、対向する集中定数回路が同種のものであるとする。例えば505aと515aとがコンデンサであるとする。

【0098】ここで、各集中定数回路505a、515a、505b、515bが、コンデンサである場合、無給電素子504aは、スイッチ507aのオンによってダイオード506aがオンとなった場合に反射器として動作し、スイッチ507aのオフによってダイオード506aがオフとなった場合に導波器として動作する長さとしてされている。他の無給電素子514a、504b、514bも同様な長さとしてされている。

【0099】また、対向するダイオード506aと516a、及び506bと516bは逆にスイッチング動作されるようになっている。

【0100】即ち、ダイオード506aがオンとなって無給電素子504aが反射器として動作する場合は、ダイオード514aがオフとなって無給電素子514aが導波器として動作する。

【0101】また、ダイオード506bがオンとなって無給電素子504bが反射器として動作する場合は、ダイオード514bがオフとなって無給電素子514bが導波器として動作する。

【0102】この場合、アンテナ指向性が、無給電素子504aから放射素子503aへ向かう方向と、無給電素子504bから放射素子503bへ向かう方向となる。

【0103】一方、ダイオード506aがオフとなって無給電素子504aが導波器として動作する場合は、ダイオード514aがオンとなって無給電素子514aが反射器として動作する。

【0104】また、ダイオード506bがオフとなって無給電素子504bが導波器として動作する場合は、ダイオード514bがオンとなって無給電素子514bが反射器として動作する。

【0105】この場合、アンテナ指向性が、放射素子503aから無給電素子504aへ向かう方向と、放射素子503bから無給電素子504bへ向かう方向となる。

【0106】以上、各集中定数回路505a、515a、505b、515bがコンデンサである場合の動作を説明したが、コイルであってもよく、また、コンデンサとコイルとの組み合わせでもよい。

【0107】そして、各ダイオード506a、516a、506b、516bのスイッチング動作を任意に組み合わせることによっても、4方向に指向性を向けることができる。

【0108】このように、実施の形態5のアンテナ装置501によれば、直交する放射素子503a、503bの各々を挟んで、対照位置に配置された2組の対のアンテナ素子（無給電素子504a及び514aと、504b及び514b）を、一方が反射器として動作する場合に、他方が導波器として動作するようにしたので、高利得の4方向の指向性を有することができる。

【0109】また、主偏波が水平偏波なので、無線装置にアンテナ装置501を水平に搭載することができ、従来の垂直偏波型に比べて無線装置の低姿勢化を図ることができる。

【0110】また、プリント基板上に、アンテナ素子503a、506a、516a、503b、506b、516bと、他の回路506a、516a、506b、516b、507a、517a、507b、517b、508a、518a、508b、518bとを形成すれば、アンテナ装置501を一体構成とすることができ、より小型化を図ることができる。

【0111】また、無給電素子数を、更に増加させた場合は上記同様の考えで素子数に応じて高利得の指向性アンテナ装置を実現することができる。

【0112】（実施の形態6）図6は、本発明の実施の形態6に係るアンテナ装置の構成図である。

【0113】この図6に示すアンテナ装置601の特徴は、交流電源602が供給される放射素子603をジグザグ形状とすると共に、同様に図示せぬ無給電素子もジグザグ形状とした点にある。

【0114】つまり、これと同様に上記説明済みの図1～図5に示した全ての放射素子及び無給電素子をジグザグ形状とする。

【0115】このように、実施の形態6のアンテナ装置601によれば、放射素子及び無給電素子をジグザグ形状とすることによって、それらの全長を短くすることができるので、その分、アンテナ装置601を小型化することができる。

【0116】（実施の形態7）図7は、本発明の実施の形態7に係るアンテナ装置の構成図である。

【0117】この図7に示すアンテナ装置701の特徴

は、交流電源 702 が供給される放射素子 703 を、給電点の一端及び他端を接続するホールデッド形状であって、並行区間 703a, 703b を有する折り返し構造とし、並行区間 703a, 703b の線径を等しくした点にある。

【0118】つまり、これと同様に上記説明済みの図 1～図 5 に示した全ての放射素子を折り返し構造とする。

【0119】このように、実施の形態 7 のアンテナ装置 701 によれば、アレイアンテナ構成により放射素子の入力インピーダンスが、反射器又は導波器との相互結合で低下しても、放射素子の入力インピーダンスを約 4 倍とすることができるので、整合損の少ないアンテナ構成の実現が可能となる。

【0120】（実施の形態 8）図 8 は、本発明の実施の形態 8 に係るアンテナ装置の構成図である。

【0121】この図 8 に示すアンテナ装置 801 の特徴は、交流電源 802 が供給される放射素子 803 を、給電点の一端及び他端を接続するホールデッド形状であって、並行区間 803a, 803b を有する折り返し構造とし、並行区間 803a, 803b の一方 803a の線径を太くした点にある。

【0122】つまり、これと同様に上記説明済みの図 1～図 5 に示した全ての放射素子を折り返し構造とする。

【0123】このように、実施の形態 8 のアンテナ装置 801 によれば、並行区間 803a, 803b の線径比を任意に変えることにより放射素子の入力インピーダンスを任意に変えることが可能となり、アレイアンテナにより生じる放射素子のインピーダンス低下に対し有効となって、整合損のないアンテナ構成の実現が可能となる。

【0124】（実施の形態 9）図 9 は、本発明の実施の形態 9 に係るアンテナ装置の構成図である。但し、この図 9 に示す実施の形態 9 において図 7 の実施の形態 7 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0125】この図 9 に示す実施の形態 9 のアンテナ装置 901 が、実施の形態 7 のアンテナ装置 701 と異なる点は、放射素子 703 の給電点と対向する位置に集中定数回路 905 を接続した点にある。

【0126】このように、実施の形態 9 のアンテナ装置 901 によれば、放射素子 703 に集中定数回路 905 を装荷、例えばリアクタ 905 を装荷することにより、放射素子 703 のリアクタンスを変化させることができ、これによって広帯域化が可能となる。

【0127】（実施の形態 10）図 10 は、本発明の実施の形態 10 に係るアンテナ装置の構成図である。但し、この図 10 に示す実施の形態 10 において図 7 の実施の形態 7 の各部に対応する部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0128】この図 10 に示す実施の形態 10 のアンテナ

ナ装置 1001 が、実施の形態 7 のアンテナ装置 701 と異なる点は、放射素子 703 をジグザグ形状とすると共に、同様に図示せぬ無給電素子もジグザグ形状とした点にある。

【0129】このように、実施の形態 10 のアンテナ装置 1001 によれば、放射素子及び無給電素子をジグザグ形状とすることによって、それらの全長を短くすることができるので、その分、アンテナ装置 1001 を小型化することができる。

10 【0130】また、以上説明した実施の形態 1～10 において、無給電素子に装荷されるコイルを形成する場合、図 11 に示すように、プリント基板 1101 上に銅などを渦巻き型にしてコイル 1105 を形成する。

【0131】これによって、チップ部品等によるコイルと比較し損失が少なくなるので、自己共振周波数の高いインダクタンスの実現が可能となる。

【0132】また、図 12 に示すアンテナ装置 1201 のように、例えば図 3 に示した放射素子 103 及び無給電素子 104, 304 の下に、図示せぬ発泡スチロール等の誘電率の低い絶縁体を介して、銅等による地板 1202 を配置してもよい。

【0133】これによって、電波が地板 1202 に反射するので、アンテナの指向性に任意のチルト角を持たせることが可能となる。

【0134】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、主偏波を水平偏波とすることによって無線装置全体の低姿勢化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図 1】本発明の実施の形態 1 に係るアンテナ装置の構成図

【図 2】本発明の実施の形態 2 に係るアンテナ装置の構成図

【図 3】本発明の実施の形態 3 に係るアンテナ装置の構成図

【図 4】本発明の実施の形態 4 に係るアンテナ装置の構成図

【図 5】本発明の実施の形態 5 に係るアンテナ装置の構成図

40 【図 6】本発明の実施の形態 6 に係るアンテナ装置の構成図

【図 7】本発明の実施の形態 7 に係るアンテナ装置の構成図

【図 8】本発明の実施の形態 8 に係るアンテナ装置の構成図

【図 9】本発明の実施の形態 9 に係るアンテナ装置の構成図

【図 10】本発明の実施の形態 10 に係るアンテナ装置の構成図

50 【図 11】実施の形態 1～10 に係るアンテナ装置にお

けるコイルをプリント基板上に形成した際の構成図

【図12】実施の形態1～10に係るアンテナ装置に地板を用いた際の構成図

【符号の説明】

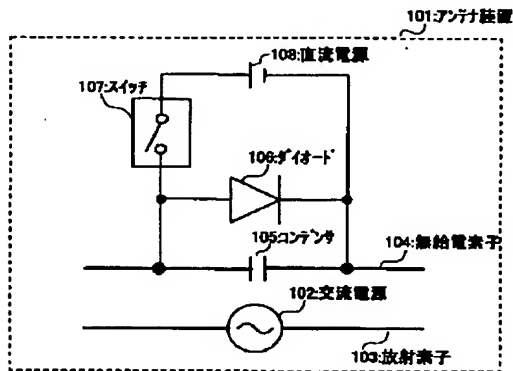
101, 201, 301, 401, 501, 601, 701, 801, 901, 1001, 1201 アンテナ装置

102, 502a, 502b, 602, 702, 802 交流電源

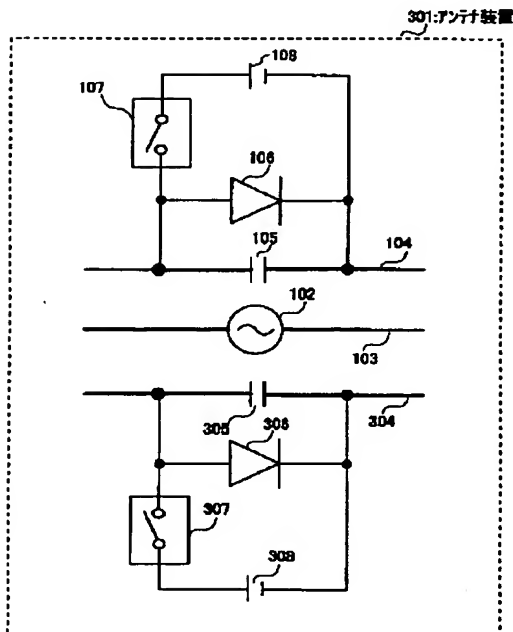
103, 503a, 503b, 603, 703, 703a, 703b, 803, 803a, 803b 放射素子

104, 204, 304, 404, 504a, 504b, 514a, 514b 無給電素子

【図1】



【図3】



105, 305 コンデンサ

106, 306, 406, 506a, 506b, 516a, 516b ダイオード

107, 307, 407, 507a, 507b, 517a, 517b スイッチ

108, 308, 408, 508a, 508b, 518a, 518b 直流電源

205, 405, 1105 コイル

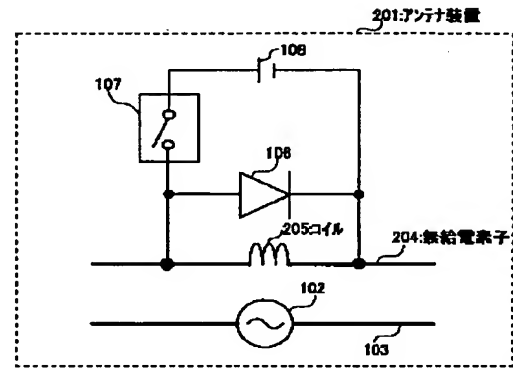
505a, 505b, 515a, 515b 集中定数回路

905 リアクタ

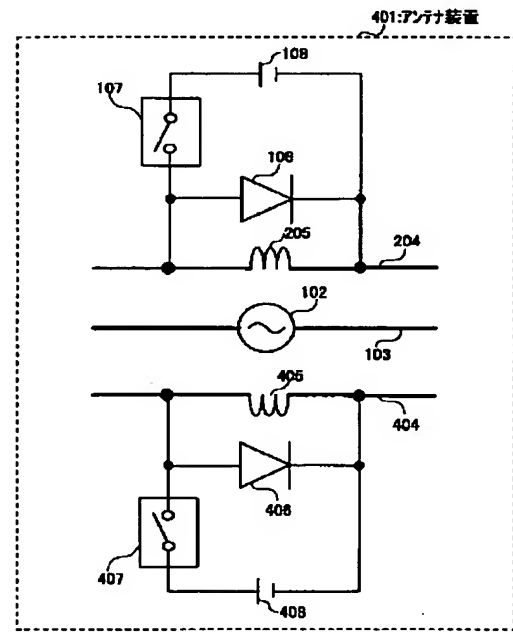
1101 プリント基板

1202 地板

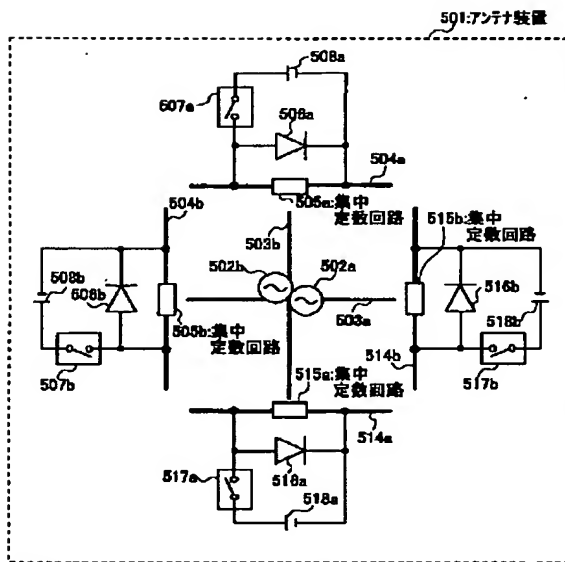
【図2】



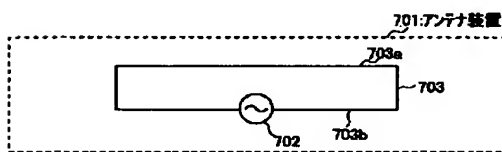
【図4】



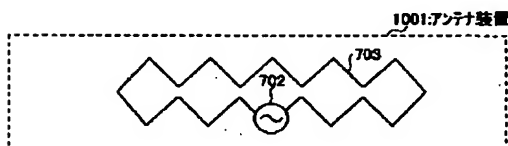
【図5】



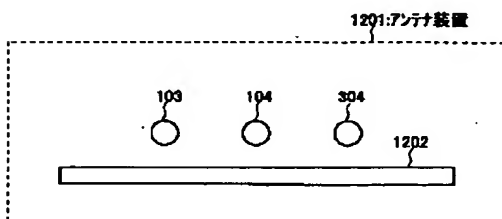
【図7】



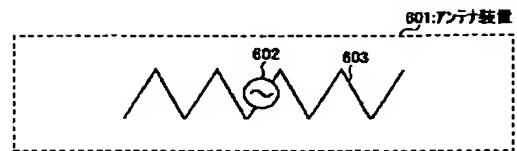
【図10】



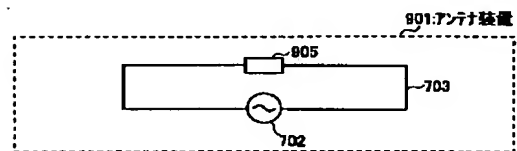
【図12】



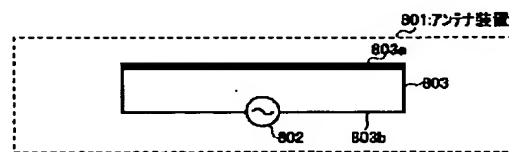
【図6】



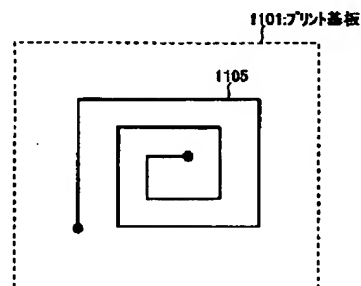
【図9】



【図8】



【図11】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5J020 AA03 BA02 BC02 BC03 BC09
CA04 DA03
5J021 AA01 AA02 AB03 DB04 FA02
FA04 GA02